

МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ НЕРІВНОСТЕЙ ДОРІГ ТА ДИНАМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАЗЕМНИХ РУХОМИХ ОБ'ЄКТІВ

Бурау Н.І., Вознюк А.І.

***Національний технічний університет України «Київський
політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», 03056, м. Київ,
просп. Перемоги 37, burau@pson.ntu-kpi.kiev.ua, ai_voznyk@ukr.net***

Активний розвиток промисловості призвів до появи великої кількості обладнання, що розміщується на наземних рухомих об'єктах. Створення систем стабілізації та наведення для такого обладнання з високими показниками якості керування на сьогоднішній день являється актуальним завданням приладобудування. Наземні транспортні засоби зазвичай є складними динамічними об'єктами з великою кількістю взаємопов'язаних елементів конструкції, динамічні характеристики яких є складними та різноманітними. До характерних особливостей експлуатації наземних рухомих об'єктів відносяться зовнішні збурення, зумовлені середовищем використання, а також динамікою руху об'єкта. Для покращення експлуатаційних характеристик систем стабілізації та наведення обладнання на таких об'єктах необхідно врахування динамічних характеристик об'єктів та профілю місцевості з нерівностями, які у сукупності можуть розглядатись як джерело неконтрольованих збурень. Саме тому, визначення впливу, якому піддаються наземні рухомі об'єкти при пересуванні по місцевості з нерівностями, є важливою задачею при проектуванні систем стабілізації.

Для наземних об'єктів дія збурень визначається впливом нерівностей доріг. У свою чергу, нерівності доріг визначаються їх рельєфом. Одним із методів моделювання рельєфу є використання профілю дороги [1,2]. Визначаючи профіль стаціонарною випадковою функцією, для його описання доцільно використовувати таку характеристику, як спектральна щільність. Зокрема, моделювання нерівностей можна проводити за допомогою спектральної щільності потужності, що є функцією просторової частоти або циклічної просторової частоти. Використання даної характеристики дає можливість отримати значення висоти нерівностей окремо для лівої та правої колії транспортного засобу. Визначивши клас дороги, автоматично отримаємо значення рівня нерівностей (рис. 1). Моделювання впливу нерівностей на просторові коливання центра мас об'єкта проведено за допомогою програмного комплексу «Універсальний механізм» [3], в результаті отримано дані, які можуть бути представлені як файл із записаними значеннями положення центра мас наземного рухомого об'єкта в просторі в конкретні моменти часу (рис. 2).

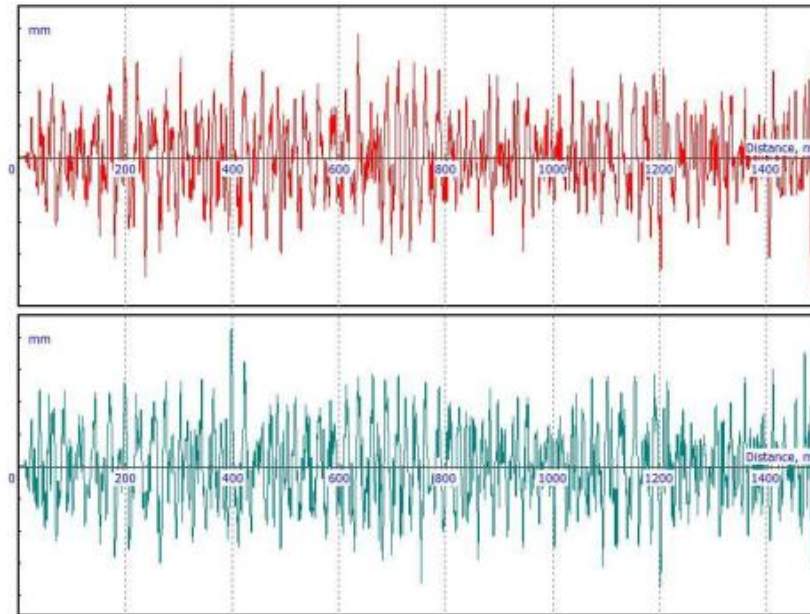


Рисунок 1 – Приклад нерівності для лівої та правої колій транспортного засобу

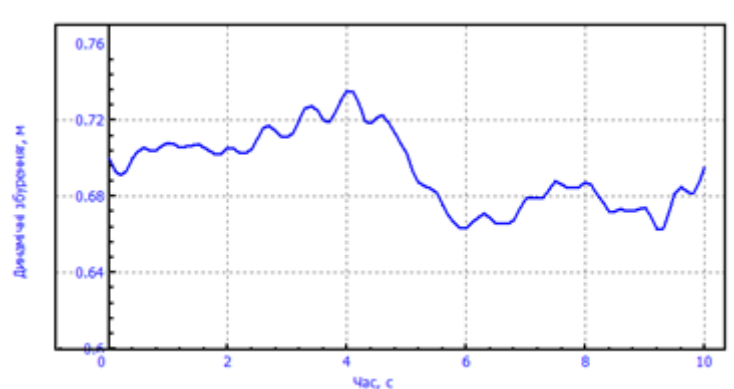


Рисунок 2 – Коливання центра мас колісного об'єкта у вертикальній площині при русі по дорозі з нерівностями

Множини подібних часових реалізацій для різних типів нерівностей будуть використані як динамічні збурення при проектуванні систем стабілізації та наведення, зокрема при розробці блоку керування системою.

Список литературы

1. А.А. Хачатурова. Динамика системы «дорога–шина–автомобиль–водитель» // Под ред. А.А. Хачатурова. – М.: Машиностроение, 1976. – 535 с.
2. Robson J.D., (1979) Road Surface Description and Vehicle Response, International Journal of Vehicle Design, 1(1), 25–35.
3. Погорелов Д.Ю Програмный комплекс «Универсальный механизм.» [Електронний ресурс] / Погорелов Д.Ю – Режим доступу: <http://www.universalmechanism.com/pages/index.php?id=3>